For rapid microwave synthesizing and resolving. Spreads in optional pressure vessel applications.

マイクロ波で合成・分解が迅速に、用途が広がる耐圧容器

マイクロウェーブ反応装置 ウェーブマジック Wave Magic®

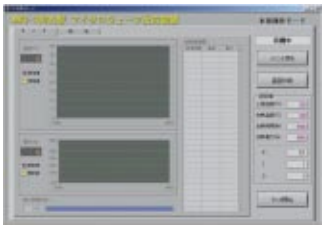
Microwave Synthesizer **MWO-1000S型**

MWO-1000S

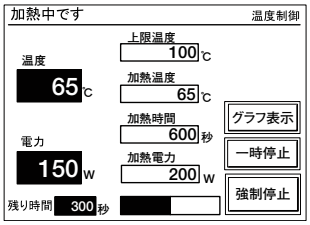
反応時間を大幅に短縮

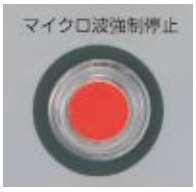
- 従来のオイルバスやアルミブロックに比べて、大幅な反応時間の短縮を実現しました。合成反応の効率化に大きく貢献します。
- 温度調節範囲は室温＋10～250℃、出力調整範囲は50～500Wで調整できます。
- 温度優先と出力優先の制御方法が選択できます。
- お手持ちのパソコンと接続すれば定値運転、オートストップに加え、温度の勾配・ステッププログラム運転が可能です。温度やマイクロ波出力をグラフ表示できます。記録・保存されたデータはExcelで書出しができます。動作環境(OS)：Windows2000/XP/Vista/7
- 庫内の蛍光灯により、反応の進行状況が扉から観察できます。

パソコン制御画面



タッチパネル制御画面





マイクロ波
強制停止スイッチ

詳細はP.70参照

ウェーブマジックMWO型に ガラス容器(別売り)を使用(選択オプション)

新規有用化合物・触媒の開発に反応条件検討・合成ルートの完成に

■仕様
オープン反応方式(使用圧力 常圧)
合成スケール 5～200mL
温度調節範囲 室温＋10～250℃

■幅広い合成スケール
3口試験管(左)
合成スケール 5～30mL
4口ナス型フラスコ(右)
合成スケール 30～200mL

■多彩なシステムを構成できます
反応用ガラスセット
小スケール(5～30mL)反応システム
中・大スケール(30～200mL)反応システム
ガス置換反応システム
反応用ガラスセット+オプション
上撹拌反応システム
冷却反応システム

※反応用ガラスセット(製品コードNo.**240270** 価格￥424,000◆5-1) P.70参照

詳細はP.72参照

ウェーブマジックMWO型に 耐圧容器(別売り)を使用(選択オプション)

高温・高圧下での反応に オートクレーブ、試料分解(酸分解)に

■仕様
クローズ反応方式(最高使用圧力 2.5MPa)
合成・分解スケール 5～10mL、25～60mL
温度調節範囲 室温＋10～220℃

■幅広い合成・分解スケール
耐圧容器(MWP-1000型：左)
合成・分解スケール 5～10mL
耐圧容器(MWP-2000型：右)
合成・分解スケール 25～60mL

■拡張性のある豊富なオプション類
圧力測定
リリーフ弁
ガス置換
試薬添加
気相分解(MWP-2000型)

※耐圧容器(MWP-1000型 製品コードNo.**240180** 価格￥350,000◆5-2
MWP-2000型 製品コードNo.**240860** 価格￥550,000◆5-2) P.72参照

製品名		マイクロウェーブ反応装置(ウェーブマジック)
型式		MWO-1000S
製品コードNo.		240260
マイクロ波照射方式		マルチモード(連続波)
性能	反応容器・設置数	別売り・1本
	反応方法	オープン反応(ガラス容器)、クローズ反応(耐圧容器)
	撹拌方式	マグネチックスターラー方式
	温度調節範囲	室温+10～250℃(～220℃：耐圧容器)
	出力調節範囲	50～500W
機能	回転速度範囲/最大トルク	100～1300rpm/0.127N・m(1.3kgf・cm)
	温度設定・表示	タッチパネル入力・デジタル表示
	撹拌設定・表示	ボリューム設定・デジタル表示
	コントロール	本体制御部またはパソコン
	制御方法	温度優先制御、電力(マイクロ波出力)優先制御
	プログラム	勾配・ステッププログラム(PC制御時) 定値運転・オートストップ(本体のみ)
	外部入・出力	USB
	安全機能	漏電・過電流ブレーカ、マグネトロン過熱、可変式過昇防止器、ドアアラーム、センサアラーム(断線・非接続時)、マイクロ波強制停止スイッチ
規格	発振周波数・出力電力	2450±30MHz・500W
	センサ	テフロン®コーティングK熱電対、 ダブルセンサ(温度測定用／過昇防止用)
庫内材質		SUS 304
庫内寸法(mm)		180W×180D×250H
使用周囲温度範囲		10～30℃
外寸法(mm)・質量		460W×390D×440H・約33kg
電源入力・電源電圧		15A・AC100V 50／60Hz
価格◆3		¥1,726,000

※本体のみの価格です。パーツ・オプション類は含まれていません。(P.72・73からお選びください)
※上記の価格には、消費税は含まれていません。
※マイクロ波出力は表示能力の±10%です。
※無極性溶媒は加熱できません。極性溶媒または極性触媒を混ぜて反応させてください。
※高周波利用設備に該当します。高周波利用許可申請が必要です。(申請書同封)
※金属触媒を使用する際は必ずガス置換を行なってください。詳細は安全の手引き(同封)をご覧ください。
※パソコンは別売りです。動作環境はWindows2000/XP/Vista/7です。データの処理にOffice Excelが必要です。書出しはCSV形式です。
※液体のない固相反応には使用できません。乾燥用途には使用しないでください。

付属品	ボール2本、USBケーブル、 PC制御ソフト(動作環境 OS：Windows2000/XP/Vista/7)

●表示の価格には消費税は含まれておりません。

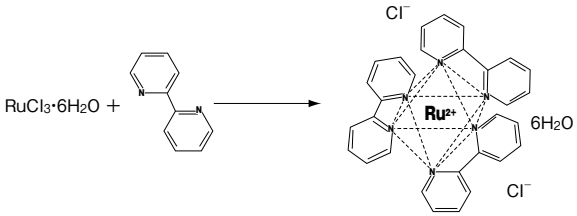
POINT 豊富に揃った反応データ（反応用ガラスセット使用）

マイクロウェーブ反応装置による実際の反応例です。ご購入またはデモ機をご使用いただいたお客様からご提供いただきました。掲載以外にも豊富なデータをホームページにも公開しています。

http://www.eyela.co.jp/products/mwo1000/reaction.shtml
また、実験データをご提供いただけるお客様は**アイラ・カスタマーセンター**へご連絡ください。

■反応時間の短縮

金属錯体の合成
トリス（2, 2' -ビピリジン）ルテニウム（Ⅱ）塩化物六水和物の合成

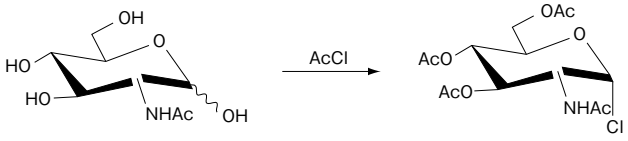


	Reaction	Solvent	B.P.	Temp.	Time	Cat.	Yield
1	オイルバス	EtOH	78	78	72h	—	—
2	マイクロ波	エチグリ	197	197	**25min**	塩酸	95.8%

データ提供：東京大学　理学部化学科　西原寛研究室　邨次 智様

■反応時間の短縮・合成収率のアップ

糖鎖の反応



	Reaction	Solvent	B.P.	Temp.	Time	Yield
1	オイルバス	AcCl	51℃	reflux	12h	20%
2	マイクロ波	AcCl	51℃	reflux	**90min**	**70%**

データ提供：北陸先端科学技術大学院大学　三浦 佳子様

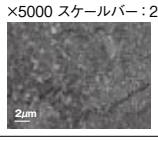
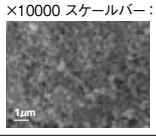
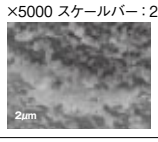
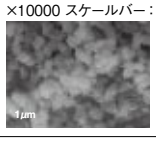
■粒径・形状の制御

ゾル-ゲル反応を利用した、コロイダルシリカの合成

実験操作
ジグライム（40mL）にテトラメトキシシラン（1.0mL）と0.1M塩酸水溶液（0.5mL）を加え、33～36℃で1時間反応後、温度優先制御で140℃、500W、10分マイクロ波を照射した。得られた懸濁液を遠心分離により回収後、テトラヒドロフランで洗浄し、60℃で減圧乾燥させた。

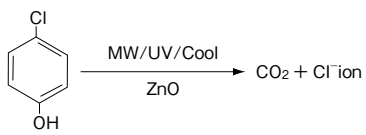
データ提供：東京都市大学　工学部エネルギー化学科　岩村 武様　共同研究中

結果
Chem. Lett, 33, 1504（2004）の報告に近い球状コロイダルシリカ（収量40.7ｇ）が得られた。オイルバスで140℃、5時間反応させた場合と異なる形状のコロイダルシリカが合成できた。粒径347.3nm（標準偏差 63.2）であった。参考文献：Chem. Lett, 33, 1504（2004）

	×5000 スケールバー：2μm	×10000 スケールバー：1μm
マイクロ波 140℃ 500W 10min		
オイルバス 140℃ 5h		

■分解効率のアップ

マイクロ波・紫外線・冷却による酸化亜鉛の光触媒活性向上



酸化亜鉛を用いた4-クロロフェノールの分解

	実験条件	分解効率
1	マイクロ波/紫外線/冷却	**80%**
2	マイクロ波/紫外線	60%
3	紫外線	72%

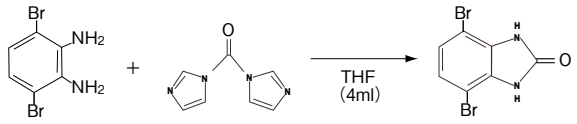
データ提供：上智大学　理工学部　物質生命理工学科　堀越 智様　共同研究中

実験操作
光触媒である酸化亜鉛（ZnO）にマイクロ波と紫外線を同時に照射すると、マイクロ波加熱により触媒活性が低下する。また、二酸化チタンへのマイクロ波と紫外線を同時照射すると触媒活性が向上する。
そこで、マイクロ波の熱的要素を取除くため**オプションの冷却ユニット MWC-1000型**（P.71参照）を用いて、冷却下でマイクロ波と紫外線を同時照射し、4-クロロフェノールの分解を行なった。

結果
冷却を行なうことでマイクロ波を照射しても分解効率が促進した。
マイクロ波の電場成分が酸化亜鉛の活性を低下させ、磁場成分が触媒活性を促進させることが示された。

■イミダゾロン誘導体の合成（縮合反応）

設定：出力優先制御
反応開始10分後、さらにN,N' -カルボニルジイミダゾールを0.06ｇ追加し、再度反応。



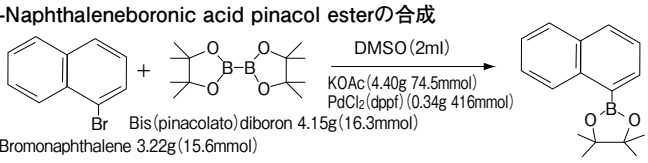
1,2-ジアミノ-3,6-ジブロモベンゼン（0.199g、0.743mmol）　N,N'-カルボニルジイミダゾール（0.122g、0.75mmol）　（0.191g）

	Reaction	Solvent	B.P.	Temp.	Time	Yield
1	オイルバス	THF	40℃	—	72h	80%
2	マイクロ波	THF	—	100W	**25min**	**88%**

データ提供：青山学院大学　理工学部　化学・生命科学科　木本 篤志様、阿部 二朗様

■反応時間の短縮

パラジウム触媒を用いたブロモナフタレンのホウ酸化
1-Naphthaleneboronic acid pinacol esterの合成



1-Bromonaphthalene 3.22g（15.6mmol）　Bis（pinacolato）diboron 4.15g（16.3mmol）

	Reaction	Solvent	B.P.	Temp.	Power	Time	Cat.	Yield
1	マイクロ波	DMSO	189℃	80℃	200W	**1h**	KOAc、$PdCl_2$	58.7%

データ提供：株式会社ナード研究所　郷田 慎様

Creating a full system by adding effective optional items.

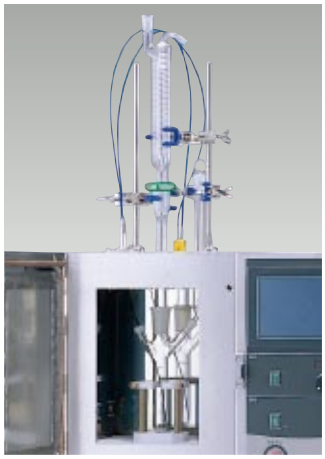
効果的なオプションの追加でシステム構成を拡張

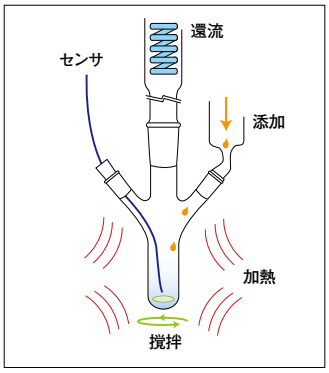
マイクロウェーブ反応装置
MWO-1000S型用
Microwave Synthesizer

反応用ガラスセット・反応システム

反応用ガラスセットによる反応システム

構成例 1 小スケール反応システム

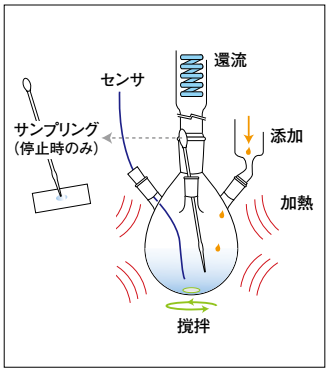




加熱、還流、攪拌、添加
合成スケール：5～30mL

■反応容器は小型反応容器（3口試験管）を使用します。
■沸点を超えた加熱反応用に適しています。効率的なジムロート冷却器による還流実験が可能です。

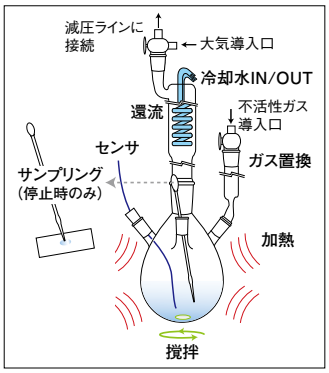
構成例 2 中・大スケール反応システム



加熱、還流、攪拌、添加
サンプリング（装置停止時）
合成スケール：30～200mL

■反応容器は大型反応容器（4口ナス型フラスコ）を使用します。
■沸点を超えた加熱反応用に適しています。効率的なジムロート冷却器による還流実験が可能です。

構成例 3 ガス置換反応システム



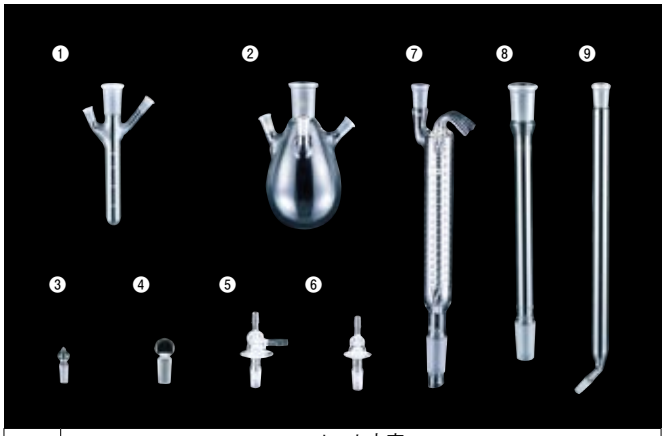
加熱、還流、攪拌
ガス置換（真空引き+不活性ガスにより）
サンプリング（4口ナス型フラスコ使用時）
合成スケール：5～30mL、30～200mL

■反応容器はどちらでも使用できます。
■ガス置換を要する反応、酸素や水などに対して不安定な化合物の反応に適しています。

ガラス反応容器、各種パーツの組合せで多彩なシステム構成

オプション

反応用ガラスセット　製品コードNo.**240270**　価格 ¥424,000 5-1

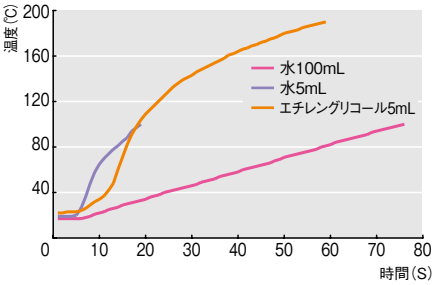


	セット内容
①	小型反応容器（3口試験管）
②	大型反応容器（4口ナス型フラスコ）
③	密栓（小）　Ⓢ10/18　3個
④	密栓（大）　Ⓢ15/25
⑤	吸引三方コック
⑥	吸引コック
⑦	冷却器（ジムロート型）
⑧	冷却器用接続管
⑨	液滴管用接続管
	セプタム（シリコン製、10個）
	テフロン®撹拌子（小型反応容器用 φ6×15L）
	テフロン®撹拌子（大型反応容器用 φ10×20L）
	保冷ホース（内径φ9×2m　2本）
	テフロン®コーティングK熱電対、ダブルセンサ
	異径アダプター　Ⓢ29/38×24/40
	小型反応容器ラック
	大型反応容器ラック
	内槽敷板
	クリップ
	クランプ、ムッフ　各3個

データ

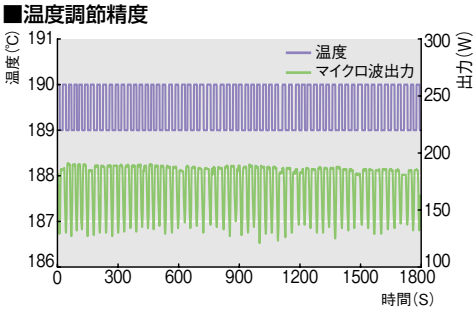
反応ガラスセットを使用

■加温曲線



条件
AC100V　50Hz
室温　約20℃
温度優先制御
マイクロ波出力　500W
設定100℃（水）
190℃（エチレングリコール）
溶媒　エチレングリコール5mL
　　水5mL、100mL

■温度調節精度

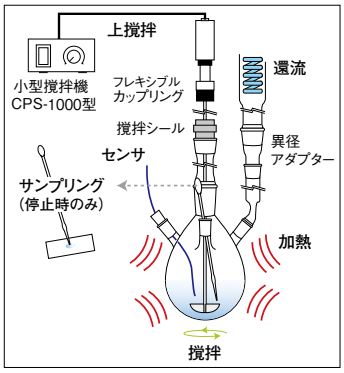


条件
AC100V　50Hz
室温　約20℃
温度優先制御
マイクロ波出力　300W
設定190℃
溶媒
エチレングリコール5mL

●表示の価格には消費税は含まれておりません。

さらに小型撹拌機による上撹拌、冷却ユニットを使用する反応システム

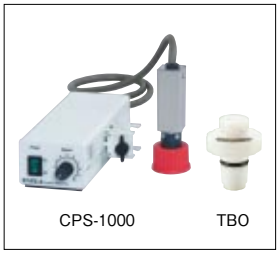
構成例 4 強力な上撹拌反応システム



加熱、還流、インペラーによる上撹拌
サンプリング(装置停止時)
合成スケール:30~200mL
最大撹拌粘度:10,000mPa・s(cP)
最大トルク:68.6mN・m
回転数範囲:31~266rpm

■反応容器は大型反応容器(4口ナス型フラスコ)を使用します。
■粘度の高い重合反応、結晶などの撹拌に便利です。

オプション 構成例 4



小型撹拌機 CPS-1000型
・回転速度範囲:31~266rpm
・最大軸トルク:68.6mN·m
・最大撹拌粘度:10000mPa·s
・安全機能:モータ過負荷保護
(自動停止)・ヒューズ
製品コードNo.**213290**
価　格　¥143,000 ③
※撹拌棒・撹拌翼・撹拌シールは別売りです。

撹拌シール TBO型(Ⓢ24)
製品コードNo.**121090**
価　格　¥17,500 ②

撹拌棒(ガラス)
製品コードNo.**121490**
価　格　¥5,300 ⑤-1

撹拌翼(テフロン®)
製品コードNo.**121470**
価　格　¥2,500 ⑤-1

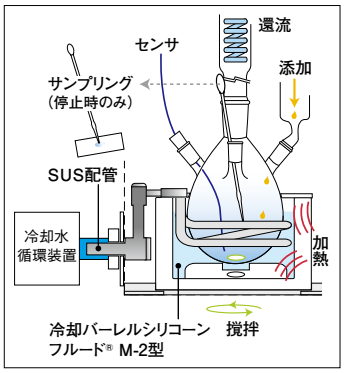
フレキシブルカップリング
製品コードNo.**224950**
価　格　¥16,500 ⑤-2

異径アダプター(Ⓢ24/40×15/25)
製品コードNo.**222330**
価　格　¥13,200 ⑤-1

クランプ
製品コードNo.**224970**
価　格　¥4,400 ⑤-2

ムッフ
製品コードNo.**224960**
価　格　¥8,800 ⑤-2

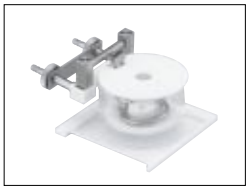
構成例 5 照射効率をアップする冷却反応システム



加熱、還流、撹拌、添加、冷却
サンプリング(4口ナス型フラスコ、装置停止時)
合成スケール:5~30mLまたは30~200mL
※バーレルシリコーンフルード®は無極性熱媒体です。

■反応容器はどちらでも使用できます。
■反応後の冷却または反応中の冷却が可能です。
■マイクロ波を照射しつつ反応液を冷却すれば、よりマイクロ波を反応液に照射でき、マイクロ波効果を発揮させます。

オプション 構成例 5



冷却ユニット MWC-1000型
製品コードNo.**222270**
価　格　¥330,000 ⑤-2
・槽内容量:約550mL
・槽内撹拌:マグネチックスターラー
・温度設定・表示・制御:冷却水循環装置による(別売り)
・低温用熱媒体:バーレルシリコーンフルード®　M-2型

冷却ユニット使用時のMWO型の仕様
合成スケール　5~200mL、温度調節範囲 5~80℃
出力調整範囲 50~500W、回転速度範囲 1200~1300rpm
※冷却水循環装置は下記の3タイプからお選びください。

冷却水循環装置 CA-1115A型
製品コードNo.**249120**
価　格　¥235,000 ②

冷却水循環装置 CA-1113型
製品コードNo.**219960**
価　格　¥235,000 ②

冷却水循環装置 CA-1320型
製品コードNo.**249180**
価　格　¥277,000 ②

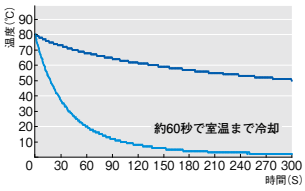
保冷ホース(内径φ9×2m 2本)
製品コードNo.**222250**
価　格　¥30,800 ⑤-1

低温用熱媒体
バーレルシリコーンフルード®M-2型(1kg)
製品コードNo.**211710**
価　格　¥6,000 ④

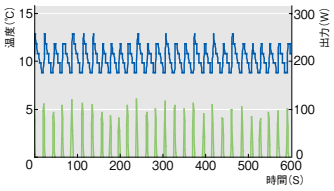
データ

構成例 5　冷却反応システム

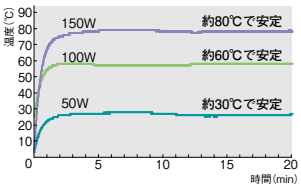
■反応後、急速冷却が可能
条件:室温 20℃
溶媒 水5mL
冷却ユニットへの循環
冷却水循環装置
CA-1115A型(設定0℃)
—— 冷却ユニットなし(放冷)
—— 冷却ユニットあり



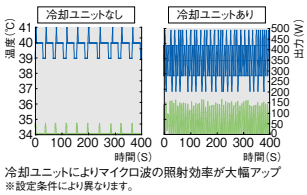
■低温での温度調節が可能
条件:室温 20℃(設定10℃ 100W)
温度優先制御
溶媒 水5mL
冷却ユニットへの循環
冷却水循環装置
CA-1115A型(設定0℃)
—— 温度　—— 出力



■マイクロ波を一定出力で継続して放射
条件:室温 20℃
出力優先制御
溶媒 水5mL
冷却ユニットへの循環
冷却水循環装置
CA-1115A型(設定0℃)
※冷却ユニットを使用しない場合は50W時に約90℃で安定



■マイクロ波照射のアップ
条件:室温 20℃(設定40℃ 100W)
温度優先制御
溶媒 水5mL
冷却ユニットへの循環
冷却水循環装置
CA-1115A型(設定0℃)
—— 温度　—— 出力



冷却ユニットによりマイクロ波の照射効率が大幅アップ
※設定条件により異なります。